

516,667  
01 DEC 2004

**Pat'd PCT/PTO**

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
11. Dezember 2003 (11.12.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/101583 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B01D 35/31**  
(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP03/05032**  
(22) Internationales Anmeldedatum:  
14. Mai 2003 (14.05.2003)

(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WOLF, Wilhelm,**  
**Paul** [DE/DE]; Althoff-Strasse 9 C, 48151 Münster (DE).  
**SPRAKEL, Jan, G.** [DE/DE]; Viktoriastrasse 4, 42929  
Wermelskirchen (DE).

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**  
(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(74) Anwalt: **COHAUSZ & FLORACK**; Kanzlerstrasse 8a,  
40472 Düsseldorf (DE).

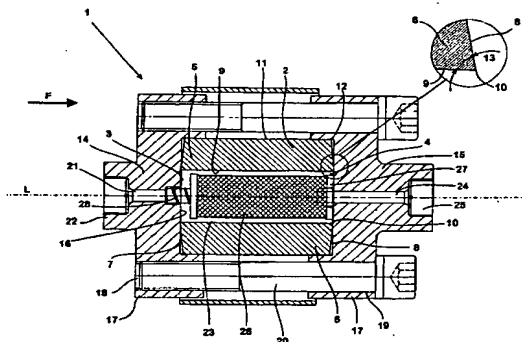
(30) Angaben zur Priorität:  
102 24 634.3 4. Juni 2002 (04.06.2002) **DE**

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **DEVICE FOR FILTERING FLUIDS THAT ARE CONVEYED UNDER A HIGH PRESSURE**

(54) Bezeichnung: **VORRICHTUNG ZUM FILTERN VON UNTER EINEM HOHEN DRUCK GEFÖRDERTEN FLUIDEN**



(57) Abstract: The inventive device for filtering fluids that are conveyed under a high pressure is easy to maintain while having a filtering surface that is distinctly larger than that of conventional high-pressure filters and withstanding the highest pressure loads. To this end, the device is provided with an inflow opening (21), an outflow opening (24) and a metallic housing (2), which surrounds a filtration chamber (23) and which has a servicing opening (3, 4). This servicing opening is closed by a metallic cover (14, 15) that, while under an application force, sits on an edge section (5, 6) that surrounds the servicing opening (3, 4) while being in direct contact with the metal of the housing (2). The edge surface (7, 8) of the edge section (5, 6), said edge surface being assigned to the cover (14, 15), runs in a slanted manner between its inner delimiting edge (10), which is assigned to the servicing opening (3, 4), and its outer delimiting edge (12) in such a manner that the edge surfaces (7, 8) form an angle (13), which is different from 90°, both with the inner surface (9) and the outer surface (11) of edge sections (5, 6) where these surfaces are adjoined to the respective edge surfaces (7, 8), and the contact surface between the cover (14, 15) and the edge section (5, 6) is limited to a fraction of the edge surface (7, 8). A filtering element (26), through which the fluid flows along its path from the inflow opening (21) to the outflow opening (24), is arranged inside the filtration chamber (23).

(57) Zusammenfassung: Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Filtern von unter einem hohen Druck geförderten Fluiden ist wartungsfreundlich hält bei einer gegenüber herkömmlichen Hochdruckfiltern deutlich vergrößerten Filterfläche höchsten Druckbelastungen stand. Zu diesem Zweck ist sie mit einer Einströmöffnung (21), einer Abströmöffnung (24) und einem einen Filterraum (23) umgebenden metallischen Gehäuse (2) ausgestattet, das eine Wartungsöffnung (3,4) aufweist, die durch einen ebenfalls metallischen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/101583 A1



SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

Deckel (14,15) verschlossen ist, der unter einer Anpresskraft auf einem die Wartungsöffnung (3,4) umgebenden Randabschnitt (5,6) in unmittelbarem Kontakt mit dem Metall des Gehäuses (2) sitzt, wobei die dem Deckel (14,15) zugeordnete Randfläche (7,8) des Randabschnitts (5,6) zwischen ihrer der Wartungsöffnung (3,4) zugeordneten inneren Begrenzungskante (10) und ihrer äußeren Begrenzungskante (12) derart schräg verläuft, dass die Randfläche (7,8) mit der an sie angrenzenden Innenfläche (9) und Außenfläche (11) des Randabschnitts (5,6) jeweils einen von 90 ° abweichenden Winkel (13) einschließt und die Kontaktfläche zwischen dem Deckel (14,15) und dem Randabschnitt (5,6) auf einen Bruchteil der Randfläche (7,8) beschränkt ist, und wobei in dem Filterraum (23) ein von dem Fluid auf seinem Weg von der Einstromöffnung (21) zu der Abstromöffnung (24) durchströmtes Filterelement (26) angeordnet ist.

## **Vorrichtung zum Filtern von unter einem hohen Druck geförderten Fluiden**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Filtern von unter einem hohen Druck geförderten Fluiden. Derartige Filtervorrichtungen werden beispielsweise im Bereich der Verfahrenstechnik, wie beispielsweise der Kunststoffproduktion oder der Biotechnologie, benötigt, um bei der Produktion anfallende Flüssigkeiten zu reinigen. Dazu muss sichergestellt sein, dass der Filterraum zu jedem Zeitpunkt des Betriebes jederzeit dicht gegenüber der Umgebung abgeschottet bleibt.

Konventionell ausgebildete, in der Praxis für Hochdruckanwendungen von bis zu 4300 bar eingesetzte Filtervorrichtungen, wie sie beispielsweise von der Hochdrucktechnik HOTECH GmbH angeboten werden, weisen in der Regel ein rohrförmig ausgebildetes Gehäuse auf, das in die Hochdruckleitung coaxial integriert ist. Diese Filter sind mit einem membranförmigen Filterelement ausgestattet, das aufgrund seiner kleinen Filterfläche nur geringe Schmutzmengen aufnehmen kann. Hinzukommt, dass das Filterelement bei größeren, unter hohem Druck stehenden Fluidströmen zu extrem hohen Druckverlusten führt. Filter, die in der Lage sind, größere Schmutzmengen bei geringem Druckverlust aufzunehmen, stehen üblicherweise nur bis zu Drücken von mittlerer, maximal 500 bar betragender Höhe zur Verfügung.

Bei den bekannten Filtervorrichtungen ist bei den Hochdruckversionen eine ausreichende Druckfestigkeit nur bei zu geringer Filterfläche gegeben. Bei den Vorrichtungen für mittlere Drücke bis 500 bar dagegen ist eine ausreichende Filterfläche bei zu geringer Druckfestigkeit gegeben. Ein weiterer Nachteil der bekannten Vorrichtungen für den Hochdruckeinsatz besteht darin, dass sie für Wartungszwecke komplett von den Rohranschlüssen gelöst werden müssen.

Die Aufgabe der Erfindung bestand daher darin, eine einfach zu wartende Vorrichtung zu schaffen, die einerseits höchsten Druckbelastungen standhält und andererseits eine gegenüber herkömmlichen Hochdruckfiltern deutlich vergrößerte Filterfläche aufweist.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zum Filtern von unter einem hohen Druck geförderten Fluiden gelöst, die mit einer Einströmöffnung, einer Abströmöffnung und einem einen Filterraum umgebenden metallischen Gehäuse ausgestattet ist, das eine Wartungsöffnung aufweist, die durch einen ebenfalls metallischen Deckel verschlossen ist, der unter einer Anpresskraft auf einem die Wartungsöffnung umgebenden Randabschnitt in unmittelbarem Kontakt mit dem Metall des Gehäuses sitzt ist, wobei die dem Deckel zugeordnete Randfläche des Randabschnitts zwischen ihrer der Öffnung zugeordneten inneren Begrenzungskante und ihrer äußeren Begrenzungskante derart schräg verläuft, dass die Randfläche mit der an sie angrenzenden Innenfläche und Außenfläche des Randabschnitts jeweils einen von  $90^\circ$  abweichenden Winkel einschließt und die Kontaktfläche zwischen dem Deckel und dem Rand auf einen Bruchteil der Randfläche beschränkt ist, und wobei in dem Filterraum ein

von dem Fluid auf seinem Weg von der Einströmöffnung zu der Abströmöffnung durchströmtes Filterelement angeordnet ist.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung weist ein Gehäuse auf, das mit einer Wartungsöffnung ausgestattet ist. Diese Wartungsöffnung ist so gestaltet, dass der von dem Gehäuse umgebene Filterraum über sie zugänglich ist. Um dabei die Dichtheit des Gehäuses auch unter hohen Drücken zu gewährleisten, ist die Randfläche, auf der der Deckel sitzt, so angeschrägt, dass es beim Aufsetzen des Deckels zwischen dem Deckel und dem Rand zu einer im wesentlichen linienförmigen Berührung kommt. Wenn anschließend der Deckel auf den Rand gepresst wird, kommt es zu einer hohen Kraftkonzentration im Berührungsbereich. Infolgedessen kommt es im Berührungsbereich zu Verformungen des Metalls, welche dazu führen, dass sich die Form der Randfläche perfekt an die Form der mit ihr in Kontakt stehenden Deckelfläche anpasst. Auf diese Weise ist eine metallische Abdichtung geschaffen, die auch unter hohem Druck über eine lange Betriebsdauer sicher das Austreten von Fluid aus dem Filtergehäuse verhindert.

Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Abdichtung der Wartungsöffnung besteht darin, dass offene Fugen vermieden werden, in denen sich Verschmutzungen absetzen können. Auf diese Weise erfüllt die erfindungsgemäße Vorrichtung auch strengste Hygieneanforderungen, ohne dass dazu aufwendige konstruktive Maßnahmen erforderlich sind.

Bevorzugt ist das Filterelement als Filterkörper ausgebildet, der auf einer der den Filterraum umgrenzenden Wände sitzt und im Bereich mindestens einer seiner Umfangsflächen von dem Fluid durchströmt wird. Auf diese Weise lässt sich die von dem Fluid durchströmte

Filterfläche und damit der Durchsatz durch den Filter vergrößern. Insbesondere vorteilhaft ist es dabei, wenn das Filterelement mit seiner Dichtfläche die Abströmöffnung umgibt. Bei dieser Anordnung kann der Filterkörper von der Wand, in die die Abströmöffnung eingeformt ist, frei in den Filterraum vorstehen. Auf diese Weise steht ein Maximum an Filterfläche zur Verfügung, die von dem Fluid durchströmt werden kann. Dazu kann der Filterkörper eine zylindrische Form aufweisen, wie sie von konventionellen Filterpatronen an sich bekannt ist.

Die Montage des Filterkörpers kann dadurch erleichtert werden, dass das Filterelement mit einer aus dem Filterraum auf die Dichtfläche wirkenden elastischen Kraft belastet ist. Die elastische, beispielsweise durch eine Feder erzeugte Kraft, dient dazu, das Filterelement zu halten, bis seine Dichtfläche von dem druckbeaufschlagten Fluid selbsttätig gegen die zugeordnete Wand des Gehäuses gedrückt wird.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse rohrförmig ausgebildet ist. Diese Variante der Erfindung ermöglicht nicht nur eine besonders einfache Gestaltung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, sondern es lässt sich in ebenso einfacher Weise so gestalten, dass es zwei Wartungsöffnungen aufweist. Dabei sollte jede Wartungsöffnung von einem in unmittelbarem Kontakt mit dem Metall des Gehäuses stehenden, jeweils auf einen Randabschnitt gepressten Deckel verschlossen sein und die den Deckeln jeweils zugeordnete Randfläche der Randabschnitte zwischen ihrer der Öffnung zugeordneten inneren Begrenzungskante und ihrer äußeren Begrenzungskante derart schräg verlaufen, dass die jeweilige Randfläche mit

der an sie angrenzenden Innenfläche und Außenfläche des Randabschnitts jeweils einen von 90 ° abweichenden Winkel einschließt. Die für den dichten Sitz der Deckel erforderliche Anpresskraft kann dabei dadurch erzeugt werden, dass die Deckel gegeneinander verspannt sind. Zu diesem Zweck können nach Art von Dehnschrauben wirkende Spannschrauben oder -bolzen eingesetzt werden, die aufgrund ihrer Dehnbarkeit in der Lage sind, kurzfristig auftretende Spitzenbelastungen sicher aufzunehmen. Durch die Verwendung derartiger dehnfähiger Spannschrauben oder -bolzen kann daher auch unter ungünstigen Bedingungen über eine lange Betriebsdauer eine dauerhaft sichere Dichtheit der erfindungsgemäßen Vorrichtung gewährleistet werden.

Eine weitere Vereinfachung der Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung lässt sich dadurch erreichen, dass die Einströmöffnung in dem einen Deckel und die Abströmöffnung in dem anderen Deckel eingeformt ist.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Vorrichtung zum Filtern von bei der verfahrenstechnischen Produktion anfallenden Flüssigkeiten im Längsschnitt;
- Fig. 2 die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung in einer stirnseitigen Ansicht;
- Fig. 3 eine alternative Ausgestaltung der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung.

Die Vorrichtung 1 umfasst ein aus einem geeigneten Werkstoff, wie beispielsweise Stahl oder einem anderen Metall, Verbundwerkstoff oder Keramik, gefertigtes, rohrförmiges Gehäuse 2, welches an seinen beiden Stirnseiten jeweils eine Wartungsöffnung 3,4 aufweist. Der Durchmesser der Wartungsöffnungen 3,4 entspricht dabei dem Rohrdurchmesser des Gehäuses 2. Der die Wartungsöffnungen 3,4 jeweils umgebende Randabschnitt 5,6 des Gehäuses 2 weist jeweils eine stirnseitig an dem Gehäuse 2 ausgebildete Randfläche 7,8 auf. Diese Randfläche 7,8 ist jeweils ausgehend von ihrer der Innenfläche 9 des Gehäuses 2 zugeordneten Randkante 10 in Richtung ihrer äußeren, der Außenfläche 11 des Gehäuses 2 zugeordneten Randkante 12 abfallend so angeschrägt, dass zwischen der jeweiligen Randfläche 7,8 und der Innenfläche 9 des Gehäuses 2 ein spitzer Winkel 13 eingeschlossen ist.

Auf die Randflächen 7,8 ist jeweils ein Deckel 14,15 aufgesetzt. Die den Randflächen 7,8 zugeordnete Deckelfläche 16 ist eben ausgebildet, so dass es im Bereich der inneren Randkante 10 der Randflächen 7,8 zu einer im wesentlichen linienförmigen Berührung zwischen der jeweiligen Deckelfläche 16 und den Randflächen 7,8 kommt. Mit ihrem jeweiligen seitlichen Randabschnitt 17 umgreifen die Deckel 14,15 dabei im Bereich der Randabschnitte 5,6 die Außenfläche 11 des Gehäuses 2 so, dass sie zentriert auf den Stirnseiten des Gehäuses 2 gehalten sind.

In den in Fließrichtung F zuerst passierten Deckel 14 sind in regelmäßigen Winkelabständen um die Längsachse L der Vorrichtung 1 verteilt Gewindebohrungen 18 eingeformt, die sich achsparallel zur Längsachse L erstrecken. In den gegenüberliegend angeordneten Deckel 15 sind in gleicher Anordnung dagegen Durchgangsbohrungen 19 eingebracht, die



fluchtend zu den Gewindebohrungen 18 ausgerichtet sind. Durch die Durchgangsbohrungen 19 sind Spannschrauben 20 geführt, die mit ihrem Schraubenkopf auf der von dem Deckel 14 abgewandten Außenseite des Deckels 15 abgestützt und mit ihrem Gewindeabschnitt in die jeweils zugeordnete Gewindebohrung 18 eingeschraubt sind.

Auf diese Weise lassen sich die Deckel 14,15 so gegeneinander verspannen, dass sie mit hoher Anpresskraft gegen die Randflächen 7,8 drücken. Aufgrund dessen, dass die Berührungsfläche zwischen den Deckeln 14,15 und der Randflächen 7,8 im Wesentlichen auf eine Linie beschränkt ist, kommt es zu einer hohen Kraftkonzentration in diesem Berührungsbereich. Infolgedessen verformt sich das Metall der Randabschnitte 5,6 und der Deckel 14,15 im Berührungsbereich so, dass eine dauerhaft dichte, hohen Druckbelastungen bis 1500 bar sicher standhaltende metallische Abdichtung zwischen dem Gehäuse 2 und den Deckeln 14,15 geschaffen ist.

In den in Fließrichtung F zuerst passierten Deckel 14 ist eine sich koaxial zur Längsachse L erstreckende Einströmöffnung 21 eingeformt, die von einem auf der Außenseite des Deckels 14 angeformten Verbindungsstutzen 22 in den vom Gehäuse 2 umgebenen zylindrischen Filterraum 23 führt. Im gegenüberliegenden Deckel 15 ist fluchtend zur Einströmöffnung 21 eine sich ebenfalls koaxial zur Längsachse L erstreckende Abströmöffnung 24 ausgebildet, die aus dem Filterraum 23 zu einem auf der Außenseite des Deckels 15 ausgebildeten Verbindungsstutzen 25 führt.

In dem zylindrischen Filterraum 23 sitzt ein ebenfalls zylindrischer Filterkörper 26, dessen Durchmesser kleiner ist als der Durchmesser des Filterraums 23. Mit seiner dem

Deckel 15 zugeordneten stirnseitigen Dichtfläche 27 liegt der Filterkörper 25 dicht an der Deckelfläche 16 des Deckels 15 an und umgibt die Abströmöffnung 24 so, dass die nicht dargestellte Abströmöffnung des Filterkörpers 23 direkt in die Abströmöffnung 24 der Vorrichtung 1 übergeht. Die axiale Erstreckung des Filterkörpers 26 ist so bemessen, dass seine dem Deckel 14 zugeordnete Stirnwand mit Abstand zur Deckelfläche des Deckels 14 angeordnet ist. Eine in einer Einsenkung des Deckels 14 sitzende Feder 28 übt dabei eine elastische Kraft auf den Filterkörper 26 aus, durch welche der Filterkörper 26 mit seiner Dichtfläche 27 gegen die Deckelfläche 16 des Deckels 15 gedrückt wird. Die Umfangsfläche des Filterkörpers 26 ist als Filtermembran ausgebildet.

Im fertig montierten Zustand sind hier nicht dargestellte Rohrleitungen in die Verbindungsstutzen 22, 25 geschraubt. Sobald das zu filternde Fluid in den Filterraum 23 einströmt, wird der Filterkörper 26 von dem Fluid mit seiner Dichtfläche 27 gegen die Deckelfläche 16 des Deckels 15 gepresst. Das Fluid umströmt dabei den Filterkörper 26 und durchtritt die auf dessen Umfangsfläche ausgebildete Filtermembran, bevor es über die Abströmbohrung 24 aus der Vorrichtung 1 strömt.

Muss der Filterkörper 26 gewartet werden, so werden dazu die Spannschrauben 20 gelöst. Die Vorrichtung 1 kann dann problemlos in ihre Einzelteile zerlegt, gewartet und in gleicher Weise wieder zusammengebaut werden.

Die in Fig. 3 dargestellte Vorrichtung 100 unterscheidet sich von der Vorrichtung 1 nur insoweit, als bei der Vorrichtung 100 anstelle der bei der Vorrichtung 1 eingesetzten Spannschrauben 20 Spannbolzen 30 eingesetzt

wurden, die zur Verbesserung ihres Dehnungsverhaltens einen Schaftabschnitt 30a mit gegenüber den anderen Abschnitten der Spannbolzen 30 vermindertem Querschnitt aufweisen. An ihren Enden weisen die Spannbolzen 30 jeweils einen Gewindeabschnitt 30b, 30c auf.

Der dem Deckel 14 zugeordnete Gewindeabschnitt 30b ist in eine als Sackloch in den Deckel 14 eingeformte Gewindebohrung 18a eingeschraubt, während der andere Gewindeabschnitt durch die Durchgangsbohrung 19 des anderen Deckels 15 geführt ist und mindestens teilweise über die von dem Deckel 14 abgewandte Seite des Deckels 15 hinaussteht. Auf diesen hinausstehenden Abschnitt des Gewindeabschnitts 30c ist jeweils eine Mutter 29 geschraubt, durch die die Deckel 14 und 15 gegeneinander verspannt sind. Der Vorteil der Verwendung von als Dehnschrauben wirkenden Spannbolzen 30 besteht dabei darin, dass die so gebildete Verspannung elastischer auf Belastungsspitzen reagieren kann, so dass im Ergebnis höhere Presskräfte aufgebracht werden können, die eine höhere Sicherheit der Abdichtung gewährleisten.

## BEZUGSZEICHEN

1	Vorrichtung
2	Gehäuse
3,4	Wartungsöffnungen
5,6	Randabschnitte
7,8	Randflächen
9	Innenfläche des Gehäuses 2
10	innere Randkante der Randflächen 7,8
11	Außenfläche des Gehäuses 2
12	äußere Randkante der Randflächen 7,8
13	Winkel zwischen der Innenfläche und der Randfläche
14,15	Deckel
16	Deckelfläche
17	Randabschnitt
18,18a	Gewindebohrungen
19	Durchgangsbohrungen
20	Spannschrauben
21	Einströmöffnung
22	Verbindungsstutzen
23	Filterraum
24	Abströmöffnung
25	Verbindungsstutzen
26	Filterkörper
27	Dichtfläche
28	Feder
29	Muttern
30	Spannbolzen
30a	Schaftabschnitt der Spannbolzen 30
30b,30c	Gewindeabschnitte der Spannbolzen 30
F	Fließrichtung
L	Längsachse der Vorrichtung 1

## P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Vorrichtung zum Filtern von unter einem hohen Druck geförderten Fluiden, mit einer Einströmöffnung (21), einer Abströmöffnung (24) und einem einen Filterraum (23) umgebenden metallischen Gehäuse (2), das eine Wartungsöffnung (3,4) aufweist, die durch einen ebenfalls metallischen Deckel (14,15) verschlossen ist, der unter einer Anpresskraft auf einem die Wartungsöffnung (3,4) umgebenden Randabschnitt (5,6) in unmittelbarem Kontakt mit dem Metall des Gehäuses (2) sitzt, wobei die dem Deckel (14,15) zugeordnete Randfläche (7,8) des Randabschnitts (5,6) zwischen ihrer der Wartungsöffnung (3,4) zugeordneten inneren Begrenzungskante (10) und ihrer äußeren Begrenzungskante (12) derart schräg verläuft, dass die Randfläche (7,8) mit der an sie angrenzenden Innenfläche (9) und Außenfläche (11) des Randabschnitts (5,6) jeweils einen von 90 ° abweichenden Winkel (13) einschließt und die Kontaktfläche zwischen dem Deckel (14,15) und dem Randabschnitt (5,6) auf einen Bruchteil der Randfläche (7,8) beschränkt ist, und wobei in dem Filterraum (23) ein von dem Fluid auf seinem Weg von der Einströmöffnung (21) zu der Abströmöffnung (24) durchströmtes Filterelement (26) angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s das Filterelement als Filterkörper (26) ausgebildet ist,

der auf einer der den Filterraum (23) umgrenzenden Wände sitzt und im Bereich mindestens einer seiner Umfangsflächen von dem Fluid durchströmbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s das Filterelement (26) mit seiner Dichtfläche (27) die Abströmöffnung (24) umgibt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s das Filterelement (26) mit einer aus dem Filterraum (23) auf die Dichtfläche (27) wirkenden elastischen Kraft belastet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s das Filterelement (26) eine zylindrische Form aufweist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s die Wartungsöffnungen (3,4) an den Stirnseiten des rohrförmigen Gehäuses (2) ausgebildet sind.
7. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s das Gehäuse (2) rohrförmig ausgebildet ist.

8. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Deckel (14,15) gegeneinander verspannt sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Verspannung durch nach Art von Dehnschrauben wirkende Spannschrauben oder Spannbolzen (30) gebildet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Einströmöffnung (21) in dem einen Deckel (14,15) und die Abströmöffnung (24) in dem anderen Deckel (14,15) eingeformt ist.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/05032

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B01D35/31

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B01D F16J F16L B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,P	DE 102 24 634 A (KAMAT PUMPEN GMBH & CO KG) 10 April 2003 (2003-04-10) the whole document	1-10
A	<p>-----</p> <p>DATABASE WPI Week 199510, 15 August 1993 (1993-08-15) Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1995-073520 XP002252218 POTATOV VLADIMIR: "filter for purification of high pressure gases" -&amp; SU 1 834 688 A (UZGAZTEKHNKA), 15 August 1993 (1993-08-15) abstract; figures</p> <p>-----</p>	1-10
A	<p>-----</p> <p>US 5 609 757 A (SCHIAVO JOHN J ET AL) 11 March 1997 (1997-03-11) the whole document</p> <p>-----</p>	1-8
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 August 2003

Date of mailing of the international search report

04/09/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hilt, D



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/05032

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 307 854 A (HATFIELD PAUL E) 7 March 1967 (1967-03-07) figures ----	1, 3, 6-10
A	FR 91 999 E (JULIN JEAN) 6 September 1968 (1968-09-06) the whole document ----	1
A	FR 2 799 259 A (DUPONT GEORGES) 6 April 2001 (2001-04-06) figures -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/05032

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10224634	A	10-04-2003	DE 10224634 A1	10-04-2003
SU 1834688	A	15-08-1993	SU 1834688 A3	15-08-1993
US 5609757	A	11-03-1997	EP 0738177 A1	23-10-1996
			WO 9521676 A1	17-08-1995
US 3307854	A	07-03-1967	NONE	
FR 91999	E	06-09-1968	NONE	
FR 2799259	A	06-04-2001	FR 2799259 A1	06-04-2001
			AU 7531300 A	10-05-2001
			EP 1216378 A1	26-06-2002
			WO 0125668 A1	12-04-2001

# INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/05032

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 B01D35/31

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B01D F16J F16L B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X,P	DE 102 24 634 A (KAMAT PUMPEN GMBH & CO KG) 10. April 2003 (2003-04-10) das ganze Dokument ---	1-10
A	DATABASE WPI Week 199510, 15. August 1993 (1993-08-15) Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1995-073520 XP002252218 POTATOV VLADIMIR: "filter for purification of high pressure gases" -& SU 1 834 688 A (UZGAZTEKHNIKA), 15. August 1993 (1993-08-15) Zusammenfassung; Abbildungen ---	1-10
A	US 5 609 757 A (SCHIAGO JOHN J ET AL) 11. März 1997 (1997-03-11) das ganze Dokument ---	1-8
-/-		



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*8\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. August 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/09/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Hilt, D

# INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/05032

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 3 307 854 A (HATFIELD PAUL E) 7. März 1967 (1967-03-07) Abbildungen ---	1,3,6-10
A	FR 91 999 E (JULIN JEAN) 6. September 1968 (1968-09-06) das ganze Dokument ---	1
A	FR 2 799 259 A (DUPONT GEORGES) 6. April 2001 (2001-04-06) Abbildungen -----	1

# INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/05032

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10224634	A	10-04-2003	DE 10224634 A1	10-04-2003
SU 1834688	A	15-08-1993	SU 1834688 A3	15-08-1993
US 5609757	A	11-03-1997	EP 0738177 A1	23-10-1996
			WO 9521676 A1	17-08-1995
US 3307854	A	07-03-1967	KEINE	
FR 91999	E	06-09-1968	KEINE	
FR 2799259	A	06-04-2001	FR 2799259 A1	06-04-2001
			AU 7531300 A	10-05-2001
			EP 1216378 A1	26-06-2002
			WO 0125668 A1	12-04-2001